



Leitlinie

zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von

Wintergerste

Besuchen Sie uns auch im Internet:
www.tll.de/ainfo

Impressum

7. Auflage 2011

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: 03641 683-0, Fax: 03641 683-390
Mail: pressestelle@tll.thueringen.de

Autoren: **Dr. Martin Farack**
Dr. Joachim Degner
Evelin Schreiber
Dr. Wilfried Zorn
Reinhard Götz
Dr. Rainer Paul

August 2011

- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

Inhaltsverzeichnis

1	Marktsituation	4
2	Standortansprüche	6
3	Produktionsverfahren	6
3.1	Fruchtfolge	7
3.2	Sortenwahl.....	7
3.3	Düngung	9
3.4	Bodenbearbeitung	11
3.5	Aussaat.....	12
3.6	Mechanische Pflege.....	13
3.7	Pflanzenschutz	13
3.7.1	Unkrautbekämpfung.....	13
3.7.2	Bekämpfung von Pilzkrankheiten	14
3.7.3	Bekämpfung tierischer Schaderreger.....	15
3.7.4	Gelbmosaikvirus.....	15
3.7.5	Wachstumsregler.....	16
3.8	Ernte	16
3.9	Nachbehandlung, Aufbereitung und Vermarktung.....	18
4	Verfahrensbewertung	19

1 Marktsituation

Wintergerste nahm im Mittel der letzten zehn Jahre in Thüringen mit einer Fläche von etwa 65 500 ha nach Winterweizen den zweiten Platz im Anbauumfang bei Getreide ein (Tab. 1). Ihr Anteil an der Getreidefläche lag seit 2001 zwischen 15 und 20 %. Ursachen dafür sind ihre guten Verwertungs- bzw. Absatzmöglichkeiten als Futtergetreide und Stellung in der Fruchtfolge. Wintergerste ist die einzige Getreideart die unter Thüringer Standortbedingungen wegen ihrer Frühreife sicher ausreichend Zeit für eine termingerechte Winterrapsbestellung lässt.

Tabelle 1: Entwicklung der Getreideanbaufläche Thüringens* (ha)

Jahr	Wintergerste	Winterweizen	Sommergerste	Triticale	Winterroggen	Hafer
2001	71 322	213 288	54 808	23 741	16 365	6 667
2002	65 623	215 449	53 274	20 633	13 695	6 937
2003	51 992	197 908	72 336	17 229	9 001	8 548
2004	59 739	218 062	54 807	16 822	12 125	6 762
2005	60 377	221 048	53 224	15 372	9 050	5 567
2006	66 357	217 770	50 694	13 126	8 414	5 682
2007	67 711	214 290	45 305	13 828	11 569	5 523
2008	70 820	215 642	50 333	14 802	11 949	6 057
2009	74 372	224 809	39 468	15 370	13 216	5 679
2010	67 272	228 151	35 071	14 145	11 631	5 078
Mittel 2001 - 2010	65 558	216 641	50 932	16 507	11 701	6 250

* Quelle: Thüringer Landesamt für Statistik

In Betrieben mit hoher Druschfruchtanbaukonzentration hat der Wintergerstenanbau zudem arbeitswirtschaftliche Vorteile. Der frühe Erntezeitpunkt, aber auch die Aussaat ab Mitte September führen zu einer deutlichen Minderung der Arbeitsspitzen.

In den Jahren 2006 bis 2010 konnten in den Landessortenversuchen in Thüringen Erträge zwischen 92 dt/ha (Mittel der Standortgruppen) realisiert werden. Die Erträge der Wintergerste im Landesdurchschnitt lagen etwa 23 dt/ha darunter. Die Wintergerstenerträge in den Landessortenversuchen wurden in Thüringen von Winterweizen um 4 dt/ha übertroffen (Tab. 2).

Tabelle 2: Ertragsvergleich von Wintergetreidearten in Thüringen im Landessortenversuch und in der Praxis (Mittel von 2006 bis 2010; Angaben in dt/ha)

Landessortenversuche	Wintergerste	Winterweizen	Winterroggen	Wintertriticale
Lössböden (Lö)	97,0	99,1	89,3	93,0
Verwitterungsböden (V)	85,8	92,6	81,3	83,1
Mittel Lö/V	92,4	96,4	84,8	86,7
Thüringen (Landesdurchschnitt)*	69,2	69,9	62,9	58,2

* Thüringer Landesamt für Statistik

** Wintergerste mehr- und zweizeilig

Wintergerste wird hauptsächlich als Futtergerste angebaut und kommt überwiegend als wirtschaftseigenes Futter sowie in der Mischfutterindustrie zum Einsatz. Beim Verkauf waren in der Vergangenheit die Qualitätsanforderungen der Intervention maßgebend. Auch nach der Einstellung der Intervention für Gerste werden diese Kriterien beim Aufkauf weitestgehend verwendet (Tab. 3).

Trotz des größeren Spielraumes in den Händlerkonditionen sollte Futtergerste in Standardqualität Ziel des Produktionsverfahrens bleiben, weil solche Ware von direkten oder indirekten Preisabschlägen (Masseabzügen) verschont bleibt.

Tabelle 3: Qualitätskriterien von Futtergerste (2011)

Kriterium	Standard	Stoßgrenze (%)
Hektolitergewicht (kg)	≥ 64	< 62
Wassergehalt (%)	≤ 14	
Einwandfreies Grundgetreide (%)	> 88	
davon:		
• Kornbesatz (%)	≤ 5	> 12
• Bruchkorn (%)	≤ 3	> 5
• Schwarzbesatz (%)	≤ 1	> 3
• Auswuchs (%)	$\leq 2,5$	> 6

In Thüringen lag der mittlere Erzeugerpreis für Futtergerste von der Ernte 2000 bis 2007 bei 10,20 €/dt. Die sehr gute Ernte des Jahres 2004 hatte einen Preiseinbruch bei allen in der Abbildung aufgezeigten Getreidearten zur Folge. Nach einer Niedrigpreisphase führte eine mittlere Ernte in Europa im Jahr 2007 verbunden mit einem ansteigenden Getreideverbrauch in der EU sowie weltweit zum deutlichen Preisanstieg bei allen Getreidearten. Der höchste Wintergerstenpreis der letzten Jahre wurde im Januar 2008 mit 26 €/dt erreicht. Die Wirtschaftskrise und gute Ernten führten 2008 und 2009 wieder zu einem Preisrückgang bei Getreide. Missernten in Verbindung mit Exportverboten in Osteuropa hatten im Sommer 2011 einen Preisanstieg zur Folge, wobei die Spitzenwerte vom Januar 2008 im vergleichbaren Zeitraum 2011 nicht erreicht wurden.

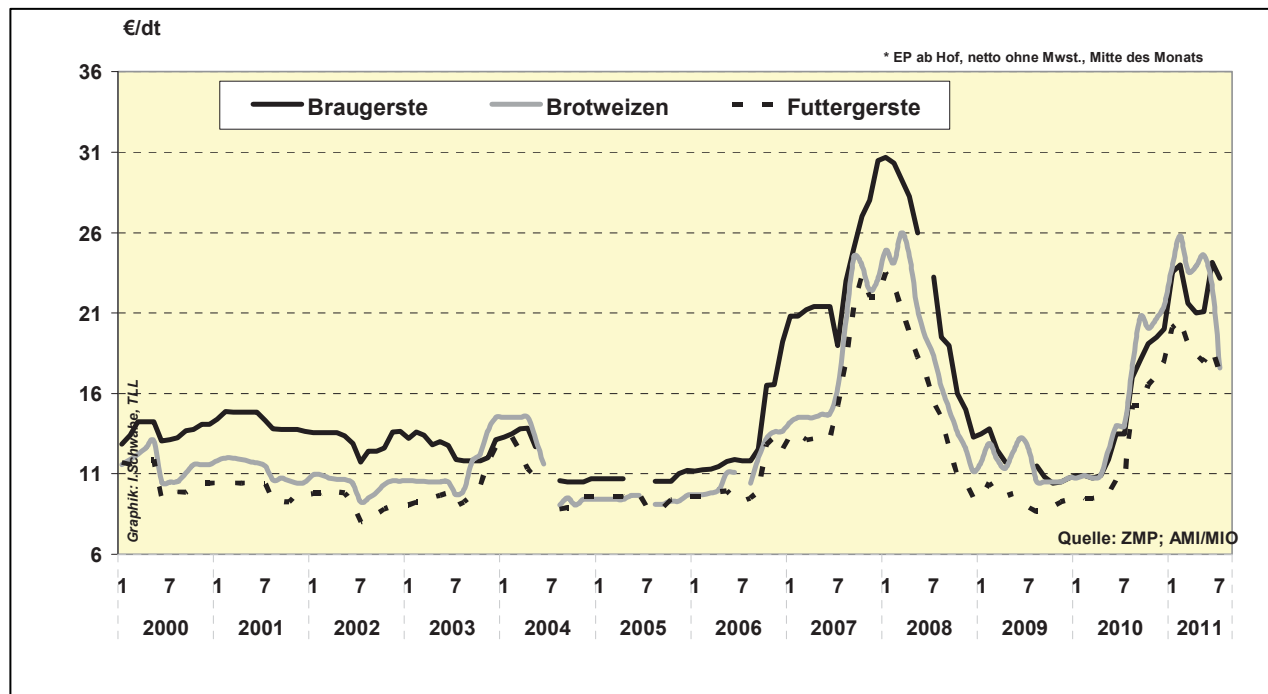


Abbildung: Entwicklung der Erzeugerpreise der Fruchtarten Sommerbraugerste, Futtergerste und Brotweizen von 2000 bis 2011

Der Einsatz von Wintergerste als Braugerste gewinnt gegenwärtig in Deutschland an Bedeutung. Mit ihrer Hilfe ließe sich die Versorgungslücken in der heimischen Brau- und Malzindustrie, die durch den Rückgang der Sommerbraugerstenanbaufläche entstanden sind, schließen. Winterbraugerste ist bei ausreichender Winterfestigkeit ertragsstärker und -stabiler als Som-

merbraugerste und auch für sommertrockene Gebiete geeignet. Die Qualitätsanforderungen an Winterbraugerste entsprechen denen von Sommerbraugerste, jedoch erreichen auch neuere Winterbraugerstensorten noch nicht ganz das hohe Niveau der neuesten Sommerbraugersorten in den Brauqualitätseigenschaften.

Für Winterbraugerste gibt es gegenwärtig in Deutschland einen noch begrenzten Markt, so dass zwingend ein Vertragsanbau zu empfehlen ist. Hierbei sollten die Preise deutlich über dem Futtergerstenpreis liegen. Weitere Hinweise zum Winterbraugerstenanbau finden sie in unserem Internetangebot unter

<http://www.tll.de/ainfo/pdf/brau0308.pdf> und http://www.tll.de/ainfo/pdf/lv_wgb.pdf.

2 Standortansprüche

Die Bodenansprüche sind bei ausreichender Nährstoffversorgung gering. Wintergerste gedeiht schon auf Böden mit Ackerzahl > 30 gut. Standorte mit stark wechselnden Temperaturen, die zum Auffrieren neigen, eignen sich wegen des erhöhten Auswinterungsrisikos nicht für den Anbau. Wintergerste ist bei ungenügender Abhärtung und fehlender Schneedecke sowie lang anhaltenden Temperaturen unter -15 °C stark auswinterungsgefährdet. Für Thüringen beträgt die Anbaugrenze etwa 500 m über NN. Im Herbst zu üppig entwickelte Wintergerste wird bei einer hohen und lang anhaltenden Schneedecke durch Luftmangel, Fusarium, Schneeschimmel und Typhula geschädigt. Schneereiche Lagen sind deshalb für den Wintergerstenanbau ebenso ungeeignet. Durch ihre starke Entwicklung im Herbst und die frühe Abreife toleriert sie Frühjahrs- und Vorsommertrockenheit gut und zeigt in Trockenjahren und -lagen eine relativ hohe Ertragssicherheit. Auf mit Gerstengelbmosaikvirus verseuchten Flächen sollten nur resistente Sorten verwendet werden.

3 Produktionsverfahren

Die Anbauintensität ist so zu gestalten, dass sich ein maximaler Beitrag zum Betriebsergebnis durch hohe Erträge und Preise bei minimalen Kosten ergibt. Jeder zusätzliche Aufwand an Dünger und Pflanzenschutzmitteln sowie agrotechnischen Maßnahmen muss zu rentablen Mehrerträgen bzw. preisrelevanten Qualitätsverbesserungen führen. Folgende Faktoren beeinflussen das Produktionsergebnis:

- Marktbedingungen (Betriebsmittel, Erzeugerpreise, Transportentfernungen);
- natürliche Standortbedingungen (Bodenfruchtbarkeit, Niederschläge);
- Ertragspotenzial und -sicherheit (insbesondere Winterfestigkeit) der Sorten;
- Befallsdruck mit pilzlichen und tierischen Schaderregern sowie Unkrautbesatz;
- ökologische Restriktionen (z. B. Trinkwasserschutzgebiete).

Für die betriebswirtschaftliche Bewertung der Wintergerstenerzeugung (Tab. 16 und 17) werden nachfolgende Intensitätsstufen in Abhängigkeit vom Ertragspotenzial des Standortes gewählt:

niedrig: Ertragsschwache Standorte mit niedrigem Ertragspotenzial < 55 dt/ha (55)¹⁾
schwache bis normale Bestände, geringer Stickstoff- und Fungizideinsatz

mittel: Standorte mit mittlerem Ertragspotenzial 55 bis 70 dt/ha (65)¹⁾
normale Bestände, mittlerer Stickstoff- und Fungizideinsatz

hoch: Standorte mit hohem Ertragspotenzial > 70 dt/ha (75)¹⁾
hohe Bestandesdichten, hoher Stickstoff-, Wachstumsregler- und Fungizideinsatz

¹⁾ Beispielserträge in Tabellen 16 und 17 auf S. 22/23

3.1 Fruchtfolge

Wintergerste setzt für einen sicheren Feldaufgang einen guten Bodenschluss voraus. Früh-räumende Fruchtarten sind gute Vorfrüchte, da sie ein mehrwöchiges Absetzen des Bodens ermöglichen. Dazu gehören neben Winterraps und -rüben auch Erbsen, Wicken sowie frühe und mittelfrühe Kartoffeln. Da diese Fruchtarten mit Ausnahme von Winterraps nur im begrenzten Umfang angebaut werden und die Summe aller Blattvorfrüchte ohnehin nicht einmal für den Winterweizen ausreicht, stehen sie wegen ihrer sehr guten Vorfruchtwirkung meist vor Weizen und Wintergerste zur Saatgutvermehrung. Auf den besseren Böden ist vorwiegend Winterweizen die Vorfrucht der Wintergerste. Allerdings besteht dabei die Gefahr von Durchwuchs von Winterweizen in den Wintergerstenbeständen, was im Abschnitt 3.4 näher erläutert wird. Eine Alternative dazu bietet der Anbau von Wintergerste nach Sommergetreidearten, wie z. B. Sommergerste, Sommerweizen und Hafer.

Wintergerste ist teilweise selbstverträglich. Ein Daueranbau (Monokultur) sollte jedoch wegen des Risikos von Mindererträgen und des höheren Pflanzenschutzmittelaufwandes nicht erfolgen.

3.2 Sortenwahl

Für den Anbau von **Winterfuttergerste** stehen dem Landwirt mehr- und zweizeilige Sorten zur Verfügung. In Thüringen dominiert der Anbau mehrzeiliger Sorten. Der Anteil der zweizeiligen Sorten betrug 2010 in Thüringen nur etwa 10 %.

Mehrzeilige Sorten sind im Mittel der Jahre ertragsstabiler und besitzen ein etwas höheres Ertragspotenzial als zweizeilige, was sich in Thüringen vor allem auf Löss-Standorten zeigt. Bezüglich der Kornqualität bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Sorten. Mit Hilfe einer Fungizidbehandlung lässt sich die Kornausbildung meist etwas aufbessern.

Zweizeilige Sorten sind im Sortimentsmittel den Mehrzeiligen, vor allem unter ungünstigen Umweltbedingungen, im Hektolitergewicht (HLG), der Tausendkornmasse und in der Korngröße überlegen. So sollten Marktfruchtproduzenten vor allem auf leistungsschwächeren Standorten den Anbau zweizeiliger Sorten in Betracht ziehen.

Hybridgerste zurzeit gibt es ausschließlich mehrzeilige Sorten. Seit 2008 sind sie neu auf dem Wintergerstensaatgutmarkt. Ihr Anbau verlangt 100%-tigen Saatgutwechsel. Gegenwärtig kommen alle Hybriden aus einem Züchterhaus (Syngenta). Dieses empfiehlt die ortsüblich Aussaatmenge um $\frac{1}{3}$ gegenüber Liniensorten zu reduzieren und ein spezielles Düngungsregime (30 kg/ha Stickstoff weniger bei 1. N-Gabe gegenüber Liniensorten und diese Menge bei der letzten N-Gabe zufügen). Zu beachten ist, dass aufgrund der aufwändigen Saatguterzeugung, die Saatgutkosten deutlich höher sind. Diese Mehrkosten müssen die Hybridsorten durch Erträge kompensieren, die deutlich über den der Liniensorten liegen. Dies gilt es bei der Sortenwahl zu berücksichtigen.

Für die Erzeugung von **Winterbrauengerste** sind gegenwärtig die zweizeiligen Sorten *Wintmalt* und *Malwinta* zu empfehlen. Beide sind gegenüber älteren Wintergrauengerstensorten deutlich in der Brauqualität, vor allem dem Friabilimeterwert und der Viskosität, verbessert. Es bedarf aber noch weiterer Züchtungsarbeit, vor allem um den noch vergleichsweise hohen Rohproteingehalt der Sorten abzusenken. 2010 hatten Winterbrauengersten einen Anteil von etwa 1 % an der Wintergerstenanbaufläche.

Unabhängig von der Nutzungsrichtung ist für stabile Erträge eine ausreichende Winterfestigkeit notwendig. Gute Standfestigkeit, geringe Neigung zum Halm- und Ährenknicken sowie eine geringe Anfälligkeit für Blattkrankheiten (besonders Mehltau, Zwergrost, Rhynchosporium, Netzflecken, zunehmend PSL-Flecken und Ramularia) tragen zur Ertragssicherheit bei und können den Betriebsmitteleinsatz verringern. Im ökologischen Landbau ist Flug- und Steinbrandresistenz von Bedeutung. Die Ansprüche an die Kornqualität sind vom Produktionsziel abhängig (z. B. Futtergetreide - hoher RP-Gehalt; Braugetreide - niedriger RP-Gehalt; Markwareware - in der Regel 62 kg/hl Eigengewicht). Auf mit Gelbmosaikviren verseuchten

Standorten (in Thüringen meist BaYMV₁ und BaMMV, aber auch schon BaYMV₂) sind Sorten mit Gelbmosaikvirusresistenz anzubauen. Während ein breites Sortiment von Sorten mit Resistenz gegen BaYMV₁ und BaMMV zur Verfügung steht, besitzen nur die mehrzeiligen Sorten *Kathleen*, *Nerz*, *Yokohama* sowie die zweizeilige *Jorinde* Resistenz gegen BaYMV₂.

Frühreife Sorten gewinnen an Bedeutung. In der Beschreibenden Sortenliste sind aber nur vier frühe Sorten gelistet, von denen jedoch keine in den Landessortenversuchen (LSV) eine besondere Eignung für Thüringen zeigte. Welche Merkmale neben dem Ertrag bei der Sortenwahl Priorität haben, ist vom Standort und Produktionsziel abhängig.

Tabelle 4: Sorten mit besonderer Eignung für den Anbau in Thüringen
(Ergebnisse der Landessortenversuche in den Anbaubereichen 2008 bis 2010)

Löss-Ebene-Standorte	Löss-Übergang-Standorte	Verwitterungsstandorte
mehrzeilige Sorten		
Lomerit	Lomerit	Highlight
Alinghi ²⁾	Highlight	Lomerit
Pelican	Pelican	Souleyka
Zzoom ¹⁾	Souleyka	Zzoom ¹⁾
	Zzoom ¹⁾	
Souleyka ³⁾	Kathleen ³⁾	Semper ³⁾
zweizeilige Sorten		
Campanile	Campanile	Metaxa
Anisette	Anisette	Campanile
Canberra ³⁾	Canberra ³⁾	Anisette ³⁾
		Canberra ³⁾
		Zephyr ³⁾

¹⁾ Hybride

²⁾ Empfehlung auslaufend

³⁾ vorläufige Empfehlung

Hinweise zur Gelbmosaikvirusresistenz: bis auf Anisette sind alle empfohlenen Sorten resistent gegen die bodenbürtigen Gelbmosaikviren BaYMV-1 und BaMMV. Sollte eine Verseuchung mit BaYMV-2 vorliegen, so ist ein Anbau der doppelt resistenten Sorte Kathleen zu empfehlen.

Tabelle 5: Relativer Ertrag der Empfehlungssorten) in den LSV bei Winterfuttergerste
(mit Fungizid und optimalem Halmstabilisatoreinsatz - Mittel der Versuchsorte)

Sorte	Typ	Löss-Ebene-Standorte			Löss-Übergangs-Standorte			Verwitterungsstandorte		
		2008 n = 5	2009 n = 5	2010 n = 5	2008 n = 5	2009 n = 5	2010 n = 5	2008 n = 4	2009 n = 5	2010 n = 5
Alinghi	mz	103	100	106	102	100	101	98	98	103
Highlight	mz	97	96	98	101	102	104	103	100	103
Lomerit	mz	109	101	102	102	103	105	98	105	107
Zzoom ¹⁾	mz	100	107	107	99	107	108	102	106	106
Kathleen	mz		98	105		100	105			
Pelican	mz		105	107		110	104			107
Semper	mz		98	101					104	102
Souleyka	mz		102	103		106	106		104	106
Campanile	zz	96	102	95	96	99	97	99	94	97
Metaxa	zz							102	102	95
MH Firenzza	zz	100	99	96	101	94	92	98	101	92
Anisette	zz		103	103		104	104		104	102
Canberra	zz		101	96		101	97		105	98
Zephyr	zz								103	102
Bezugsbasis (dt/ha)		106,7	100,8	98,1	99,6	99,8	98,8	77,1	82,1	86,5

¹⁾ Hybride

Ausführlichere aktuelle Informationen zur Sortenwahl, Sortenbeschreibungen und Ergebnisse der Landessortenversuche finden Sie in unserem Internetangebot unter http://www.tll.de/ainfo/pdf/lv_wgf.pdf für Winterfuttergerste und http://www.tll.de/ainfo/pdf/lv_wgb.pdf für Winterbraugerste. Zur Sortenwahl für Nutzung von Wintergerste als Ganzpflanzengetreide zur Biogasgewinnung finden Sie Informationen unter http://www.tll.de/ainfo/pdf/lv_biog.pdf.

3.3 Düngung

Das Prinzip der Grunddüngung besteht mittelfristig im Ersatz des Nährstoffentzuges bzw. der Nährstoffabfuhr mit dem Erntegut vom Feld (Tab. 6) bei einem anzustrebenden optimalen Niveau des Nährstoffversorgungszustandes des Bodens (Gehaltsklasse C für P, K, Mg und pH-Klasse C für den pH-Wert). Bei Vorliegen von Nährstoffgehaltsklassen A und B werden Zuschläge zur Düngung nach Pflanzenentzug gegeben. Die hier zu erwartenden Mehrerträge durch Düngung sind wirtschaftlich und stellen eine wichtige Grundlage für eine hohe Effektivität der N-Düngung dar. Im Falle von Gehaltsklasse D kann die Düngung unterhalb der Erhaltungsdüngung liegen bzw. auch durchaus unterbleiben, wie das für Gehaltsklasse E ohnehin üblich ist. Zu Wintergerste sollte infolge ihres weniger tiefen Wurzelgangs bei Grunddüngbedarf in jedem Fall gedüngt werden, das heißt auch Vorratsdüngung erfolgt zu dieser Kultur. Bei erforderlichlichem Kalkbedarf des Bodens ist zur Wintergerste eine Kalkung empfehlenswert.

Tabelle 6: Nährstoffentzug des Erntegutes/TLL-Richtwerte (kg/dt Frischmasse, d. h. bei 86 % TS)

Nährstoff	Korn	Stroh	Korn und Stroh ¹⁾
N 11 % Rohprotein ²⁾	1,51	0,50	1,86
12 % Rohprotein ²⁾	1,65	0,50	2,00
13 % Rohprotein ²⁾	1,79	0,50	2,14
P/P ₂ O ₅	0,35/0,80	0,13/0,30	0,44/1,01
K/K ₂ O	0,50/0,60	1,41/1,70	1,49/1,1,79
Mg/MgO	0,12/0,20	0,12/0,20	0,20/0,34

¹⁾ Rechnerischer Wert für das Haupternteprodukt incl. Nebenernteprodukt; unterstelltes Masseverhältnis von Korn : Stroh = 1 : 0,7

²⁾ Gehalt in der Korn-Trockenmasse

Für die Düngerkostenkalkulation wird unter Annahme des erwarteten Kornertrages der Nährstoffentzug errechnet und finanziell bewertet. Das Stroh verbleibt auf dem Feld und kommt demzufolge kostenseitig nicht zur Berücksichtigung. Die N-Zufuhr durch Niederschläge bleibt unberücksichtigt, ebenso N-Verluste durch Denitrifikation.

Mittlere Düngerkosten ⁽¹⁾Stand Oktober 2010 bis März 2011; ⁽²⁾Stand Juli 2010 bis März 2011)

Stickstoff ⁽¹⁾	je kg N	= 0,90 €	
Phosphor ⁽²⁾	je kg P	= 1,70 €	(P ₂ O ₅ = 0,75 €)
Kalium ⁽²⁾	je kg K	= 0,70 €	(K ₂ O = 0,58 €)
Magnesium ⁽²⁾	je kg Mg	= 0,70 €	(MgO = 0,42 €)
Kalk ⁽²⁾	je kg Ca	= 0,05 €	(CaO = 0,04 €)
Schwefel	je kg S	= 0,25 €	

Auf Standorten mit pH-Klassen A und B ist der höhere Kalkbedarf bei der Anwendung S-haltiger N-Düngemittel (+ 0,30 kg CaO/kg Düngemittel) im Vergleich zu S-freien N-Düngern zu beachten. Die Zusatzkosten können bis zu 0,14 €/kg Schwefel betragen.

Grundlagen zur schlagbezogenen Düngerbedarfsermittlung sind die Düngungsempfehlungen der TLL:

- **Stickstoffbedarfsanalyse** (SBA) auf der Basis gemessener N_{\min} -Werte des Bodens in 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm Tiefe
- **Schwefelbedarfsanalyse** auf der Basis gemessener S_{\min} -Werte des Bodens in 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm Tiefe
- **Grunddüngungsempfehlungen** (P, K, Mg, Kalk) auf der Basis der Bodenuntersuchung (Ackerland 0 bis 20 cm Tiefe)
- Kontrolle des **N-Ernährungszustandes** der Pflanze (Pflanzenanalyse) zur Präzisierung der 2. N-Gabe bei Wintergetreide
- Kontrolle des **Ernährungszustandes** der Pflanze mit Makro- und Mikronährstoffen (Pflanzenanalyse)

Boden- und Pflanzenuntersuchungen können in allen zugelassenen Laboratorien Thüringens durchgeführt werden.

Hinweise zur praktischen Düngung

N-Düngung (Winterfuttergerste)

Zur Bestandesetablierung im Herbst bedarf es eines N-Angebotes für die Pflanzen von 30 bis 40 kg N/ha (einschließlich N_{\min} -Gehalt des Bodens), das häufig bereits durch den N_{\min} -Gehalt des Bodens und die N-Nachwirkung der Vorfrucht abgedeckt wird. Nach Strohdüngung kann eine N-Düngung im Herbst sinnvoll sein.

Zeitpunkt und Aufteilung der N-Düngung im Frühjahr sind standortspezifisch zu beurteilen. Zur Bemessung der N-Düngung ist der N-Bedarf über die N-Sollwert-Methode (einschließlich N_{\min} -Gehalt des Bodens) zu kalkulieren. Der N-Bedarf (N-Sollwert) resultiert aus der Ertrags- erwartung, der Sorte und der Bestandesentwicklung im Frühjahr.

Für eine Ertragsspanne von 55 bis 80 dt/ha beträgt der N-Sollwert für die 1. und 2. N-Gabe 140 kg/ha; bei über 80 dt/ha erfolgt ein Zuschlag von 10 kg N/ha (zur 2. N-Gabe, d. h. ES 30 bis 37).

Faustzahlen der N-Düngungsempfehlung für die Startstickstoffgabe im Herbst sind 20 bis 30 kg N/ha, für die erste (1a) N-Gabe im zeitigen Frühjahr maximal 70 kg N/ha (sobald der Boden im Frühjahr befahrbar ist) und für die zweite N-Gabe 30 kg N/ha (Schossergabe, Präzisierung durch eine Pflanzenanalyse bzw. N-Schnelltest). Sofern der N-Bedarf für die erste N-Gabe (1a-Gabe) 70 kg N/ha übersteigt, ist die darüber liegende N-Menge als 1b-Gabe (ca. 14 Tage nach der 1a-Gabe) zu streuen.

N-Düngung (Winterbraugerste)

Abweichend zur N-Düngung von Winterfuttergerste wird für Winterbraugerste mit einem Rohproteingehalt bis 11,5 % ein vorläufiger N-Sollwert für die 1. und 2. N-Gabe 110 bis 120 kg N/ha empfohlen. Eine eventuell notwendige zweite N-Gabe ist spätestens zu Schossbeginn auszubringen. Spätere Stickstoffdüngungen sowie auch die Ausbringung organischer Dünger zu Winterbraugerste sind grundsätzlich abzulehnen, da sie mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem hohen Rohproteingehalt im Korn führt.

S-Düngung

Zunehmende Beachtung, vor allem auf den leichten sandigen aber auch auf mittleren (flachgründigen) Standorten, erfordert die S-Versorgung. Zur Bemessung der S-Düngung wird vorzugsweise eine Untersuchung des Bodens im Frühjahr (S_{\min} -Gehalt parallel zur N_{\min} -Analyse) oder gegebenenfalls eine Pflanzenanalyse vom schossenden Pflanzenbestand empfohlen.

Die Pflanzen nehmen Schwefel vorwiegend in Sulfatform (SO_4) auf. Vorteil einer Bodenanalyse zu Vegetationsbeginn ist die frühzeitige Ableitung einer S-Düngermenge, die durch Verwendung sulfathaltiger Stickstoff- bzw. Mehrnährstoffdünger mit der ersten N-Gabe ohne zusätzlichen Arbeitsgang ausgebracht werden kann. Nach dem S-Düngeberatungsprogramm der TLL ergibt sich für Wintergerste eine S-Düngung von 20 bis 30 kg S/ha bei S_{min} -Gehalten < 40 kg/ha (0 bis 30 und 30 bis 60 cm Tiefe).

Mikronährstoffdüngung

Wintergerste weist einen hohen Kupfer- und Mangan-, mittleren Zink- sowie niedrigen Bor- und Molybdänbedarf auf. Die Zinkdüngung besitzt unter Thüringer Bedingungen zunehmende Bedeutung. Eine Düngung der Mikronährstoffe Kupfer, Mangan und Zink sollte nur auf der Basis vorliegender Boden- bzw. Pflanzenanalyseergebnisse bei Unterschreitung der entsprechenden Richtwerte erfolgen.

Organische Düngung (Winterfuttergerste)

Organische Düngung kann zu Wintergerste mit niedriger Aufwandmenge erfolgen. Allerdings ist die Stellung in zweiter Tracht, d. h. organische Düngung zur Vorfrucht, zu bevorzugen. Güllekopfdüngung mit Schleppschlauchapplikation kann im zeitigen Frühjahr erfolgen. Zur Empfehlung kommen 15 m³/ha Schweinegülle bzw. 20 m³/ha Rindergülle (5 % TS) zu Vegetationsbeginn, wenn der Boden befahrbar ist. Dabei wird von folgenden bodenwirksamen Nährstoffgehalten ausgegangen (je m³ Gülle bei 5 % TS):

- Schweinegülle 4,0 kg N (davon 40 bis 60 % MDÄ), 1,4 kg P bzw. 3,2 kg P_2O_5 , 2,6 kg K bzw. 3,1 kg K_2O ;
- Rindergülle 2 kg N (davon 40 bis 60 % MDÄ), 0,4 kg P bzw. 0,9 kg P_2O_5 , 2,8 kg K bzw. 3,4 kg K_2O .

3.4 Bodenbearbeitung

Wintergerste verlangt ein gut abgesetztes Saatbett. Deshalb sollte die Bodenbearbeitung möglichst zwei bis drei Wochen vor der Aussaat und/oder in Kombination mit Geräten zur Rückverfestigung der Krume erfolgen. Mit einer flachen Saatbettbereitung (passive Zinkengeräte, Zapfwelleneggen) ist dann ein genügend strukturiertes Saatbett (mindestens 40 % < 10 mm und 60 % < 40 mm) zu realisieren, welches eine gleichmäßige Ablagetiefe von 2 bis 4 cm gewährleistet.

Die Vorfrucht Winterweizen kann zu Durchwuchs in der Wintergerste führen, der sich nur durch geeignete Bodenbearbeitungsmaßnahmen vor der Aussaat reduzieren lässt. Die Bearbeitungsstrategien zur Vernichtung des Ausfallgetreides richten sich nach dem verfügbaren Zeitraum zwischen Winterweizenernte und Wintergerstenaussaat.

- Beträgt der Zeitraum weniger als fünf Wochen, so ist auf eine Stoppelbearbeitung zu verzichten und sofort mindestens 20 cm tief zu pflügen, um somit das Auflaufen Ausfallgetreide zu verhindern.
- Steht ein längerer Zeitraum zur Verfügung, dann sind gute Bedingungen für die schnelle Einleitung einer optimalen Strohverrottung und die Schaffung günstiger Keimbedingungen für das Ausfallgetreide und dessen anschließende mechanische oder chemische Bekämpfung zu schaffen. Dazu sollte nach rascher Strohräumung oder gleichmäßiger Strohverteilung ein Stoppelumbruch (bevorzugt Flachgrubber, Rotorgrubber, Grubber-Scheibeneggen-Kombination, Kompaktscheibenegge) erfolgen. Weizen und Unkräuter können unverzüglich auflaufen und durch anschließende Saatfurche oder Totalherbizideinsatz vernichtet werden. Bis zur Bestellung ist noch ausreichend Zeit zum Absetzen des Bodens.

Zur Aufwands- und Kostensenkung sowie Schaffung und Erhaltung eines stabilen tragfähigen Bodengefüges tragen nach Blattvorfrucht und Sommergetreidearten auch pfluglose Verfahren bei. Voraussetzung dafür ist, dass die Böden nicht schadverdichtet sind, insbesondere sollte die Pflugsohle bzw. verlassene Krume ausreichend durchlässig sein. Eine Schadverdichtung kann man am Gefüge erkennen. Es besteht in bindigen Böden in der tieferen Krume und gegebenenfalls bis in den Unterboden reichend aus Platten (blättereigartig) oder groben Polyedern (grobem Kandiszucker ähnlich) bzw. ist kohärent. Sichtbare Grobporen können vereinzelt vorkommen. In sandigeren Böden sind diese Schichten stark verfestigt. Intakte bindige Böden sind krümelig-bröcklig in der Krume. Im Unterboden ist das natürliche Gefüge erhalten, häufig feinpolyedrisch oder schwammartig mit zahlreichen Gröbstporen. Der sandige intakte Boden ist locker. Gut geeignet für die pfluglose Bodenbearbeitung sind Böden aus Löss (Schwarzerde, Parabraunerden, Fahlerden, gedränte Pseudogleyböden) und Schieferverwitterung in gutem Gefügezustand. Bedingt geeignet sind kalkreiche humose Lehm-, tonige Lehm- und humusreiche Sandböden mit hohem Grobporenanteil. Die Niederschlagsverteilung sollte längere Perioden mit gut abgetrocknetem Boden für die Bearbeitung ermöglichen (< 700 mm). Weitere Voraussetzungen sind nicht zu tiefe Radspuren, gute Zerkleinerung, Verteilung und Einarbeitung von Ernteresten, vertretbarer Unkrautdruck sowie Einsatz der kombinierten Saatbettbereitung und Aussaat.

Die konservierende Bestellung von Wintergerste schränkt Erosion deutlich ein. Pfluglose Bestellung der Wintergerste nach Weizen ist wegen der unsicheren Vernichtung von Ausfallgetreide abzulehnen.

3.5 Aussaat

Wintergerste reagiert auf Fehler bei der Saatbettbereitung und Aussaat mit Mindererträgen. Sie benötigt für die Entwicklung vor dem Winter 50 bis 55 Tage zur Bildung gut bestockter Pflanzen mit vier bis sechs Trieben.

Die Aussaatstärke ist so zu bemessen, dass eine optimale Ährendichte von 500 bis 600 Ähren/m² bei mehrzeiliger und 700 bis 800 bei zweizeiliger Wintergerste erreicht wird. Sie kann umso niedriger gehalten werden, je günstiger die Anbaubedingungen sind. Die Aussaatmenge richtet sich nach der Form der Gerste (Zeiligkeit), dem Standort, dem Aussaattermin und der Saatbettqualität. Für Thüringer Standorte gelten bei einem erwarteten Feldaufgang von 80 bis 90 % die Richtwerte der Tabelle 7.

Tabelle 7: Standortspezifisch optimale Aussaatzeitspannen und Saatstärken bei Wintergerste

Standortgruppe	Höhenlage über NN m	Aussaatzeitspannen	Saatstärke ¹⁾ keimfähige Körner/m ²	
			mehrzeilig	zweizeilig
D ₄ bis D ₆ , Al ₃ , Lö ₁ bis Lö ₃	-	10. - 20.09.	280 - 350	330 - 400
Al ₂ , V ₁ , Lö ₃ bis Lö ₆	bis 250	15. - 25.09.	280 - 330	250 - 380
V ₂ bis V ₆	250 bis 400	10. - 20.09.	300 - 350	350 - 400
V ₂ bis V ₈	über 400	05. - 15.09.	350 - 450	400 - 500

¹⁾ In der optimalen Saatzeitspanne, niedrige Werte für sehr gute Saatbettqualität, hohe Werte für ungünstige Saatbettqualität

Aussaatmengenanschläge in keimfähigen Körnern betragen bei einer Aussaatzeitverspätung zum optimalen Termin:

- um 5 Tage = 30 Körner/m² und
- um 10 Tage = 60 Körner/m².

Die Aussaatmenge errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Saatstärke (kg/ha): } \frac{\text{TKM (g)} \times \text{Körner/m}^2}{\text{Keimfähigkeit (\%)}}$$

Zu frühe Saaten fördern bei warmer Herbstwitterung durch das verstärkte Auftreten von Virusvektoren (Blattläuse, Zikaden) den Befall mit Verzwergungsviren, aber auch den Befall mit Blattkrankheiten. Sie sind deshalb möglichst zu vermeiden. Die optimale Aussaattiefe liegt zwischen 2 und 4 cm. Es muss eine ausreichende Bodenbedeckung der Körner gewährleistet sein (u. a. zum Schutz vor Phytotoxizität durch Herbstherbizide mit Bodenwirkung). Tiefere Aussaaten beeinträchtigen die Bestockungsfähigkeit (Ausbildung von Halmhebern). Die Reihentfernung sollte 9 bis 13 cm betragen. Der Fahrspurabstand richtet sich nach der Arbeitsbreite von Düngerstreuer und Feldspritze.

Nachbausaatgut aus dem eigenen Betrieb ist nur aufbereitet und gebeizt zu drillen. Dabei sollte ein Saatgutwechsel mit 50 % zertifizierten (Z)-Saatgut angestrebt werden. Wichtig für die Wintergerste ist die Wirkung der Beizen gegen Flugbrand, Streifenkrankheit und Schneeschimmel. Eine gute Wirkung gegen diese Krankheiten gewährleistet z. B. die Beize Baytan universal Flüssigbeize (400 ml/dt). In weniger schneeschemmelgefährdeten Gebieten empfiehlt sich z. B. die Verwendung von Rubin TT (250 ml/dt), HORA Gerstenbeize (300 ml/dt), Landor CT (200 ml/dt) oder Zardex G (300 ml/ha). Die Kosten für die standardmäßige fungizide Beizung liegen bei ca. 9 bis 10 €/dt.

Gegen Blattläuse/Zikaden als Vektoren der Verzwergungsviren sind zurzeit keine Insektizidbeizen zugelassen. Bei Bedarf muss auf Flächenspritzungen ausgewichen werden (Punkt 3.7.3).

3.6 Mechanische Pflege

Eine mechanische Pflege der Wintergerste kann durch Anwalzen hochgefrorener Bestände im Frühjahr erfolgen. Auf Striegeln und Eggen sollte verzichtet werden. Hierauf reagiert die Wintergerste sehr empfindlich.

3.7 Pflanzenschutz

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) gilt es aus Umwelt- und Kostengründen auf das notwendige Maß zu begrenzen. Dies setzt die Nutzung von Bekämpfungsrichtwerten, eine angepasste Mittel-Auswahl sowie den aktuellen Wissensstand des Anwenders voraus. Außerdem ist es bei der Ausbringung wichtig, die zulassungsbedingten Auflagen der PSM (z. B. Abstandsauflagen) einzuhalten und die Applikation nur mit geprüfter Spritztechnik vorzunehmen. Anleitung hierfür geben z. B. die „Hinweise zum sachkundigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau und auf Grünland“ der TLL.

3.7.1 Unkrautbekämpfung

In Wintergerste liegt aufgrund des frühen Aussaattermins der Schwerpunkt der Herbizidanwendung im Herbst. Dies gilt besonders für Ungrasstandorte (Windhalm, Ackerfuchschwanz), da die Wintergerste im Frühjahr in größeren Entwicklungsstadien empfindlich gegenüber Herbiziden mit Gräserwirkung reagiert. Außerdem ermöglicht das frühe Beseitigen von Unkrautkonkurrenz im Herbst eine gleichmäßige Entwicklung des Bestandes und verbessert die Winterfestigkeit.

Gegen Windhalm sollten im Herbst Herbizide mit Bodenwirkung zur Anwendung kommen (z. B. Bacara forte, Herold SC oder Malibu). Diese Herbizide sichern eine gute Dauerwirkung und verhindern die Entwicklung von Ungrasresistenz. Gegen Ausfallraps und Kornblume benötigen diese Herbizide einen Mischpartner (z. B. 20 g/ha Pointer SX). Auf Flächen mit

IPU/CTU-Eignung haben sich Herbizide, wie z. B. Fenikan, die TM Stomp aqua + IPU oder Carmina 640 gut bewährt. Auch hier gilt es, die Schwäche gegen Kornblume zu beachten. Im Frühjahr gibt es bei den IPU-freien Herbiziden nur wenige Möglichkeiten (z. B. Axial 50, Ralon Super). Bei Herbiziden mit IPU ist das Spektrum größer (z. B. Herbaflex, Isofox), der Einsatz dieser Mittel ist aber in der Regel nur bis zum Ende der Bestockung der Wintergerste möglich. Die Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz gestaltet sich in Wintergerste schwierig. Auf Flächen mit einem hohen Ungrasbesatz sollte man auf den Anbau von Wintergerste verzichten. Bei mittlerem Besatz empfiehlt sich die Anwendung von IPU-freien Herbiziden mit Bodenwirkung (z. B. TM Bacara forte + Cadou, Malibu). Geeignete IPU-Varianten sind z. B. die TM Stomp aqua + IPU oder TM Malibu + IPU. Im Frühjahr stehen nur wenige wirkungsvolle Mittel (z. B. Axial 50, Ralon Super) zur Verfügung. Unkräuter können auf ungrasfreien Flächen mit reduzierten Aufwandmengen von z. B. Falkon (0,7 l/ha) bzw. Primus (90 ml/ha) im Herbst oder im Frühjahr mit dem Zoro-Pack (TM Zoom 200 g/ha + Oratio 40 WG 45 g/ha) bzw. mit der TM Starane XL 0,8 l/ha + Pointer SX 30 g/ha preiswert bekämpft werden.

Tabelle 8: Ausgewählte Herbizide in Wintergerste

Verunkrautung	H/F	Mittel und Aufwandmenge (l o. kg/ha)	Kosten (€/ha)
Windhalm und dikotyle Unkräuter	H	Bacara forte 0,8	32
		Malibu 2,5	34
		Fenikan 2,0	32
		Stomp aqua 2,0 + IPU 2,0	40
	F	Axial 50 0,9 + Primus 0,09	52
		Herbaflex 2,0	32
		Isofox 3,0	30
Ackerfuchsschwanz und dikotyle Unkräuter	H	Malibu 4,0	54
		Bacara forte 0,75 + Cadou 0,3	57
		Stomp aqua 2,5 + IPU 2,5	50
		Malibu 2,5 + IPU 2,5	50
	F	Axial 50 1,2 + Primus 0,09	63
		Ralon Super 1,0 + Starane XL 1,0	45
Unkräuter mit Klettenlabkraut	H	Falkon 0,75	24
	F	Zoom 0,2 + Oratio 40 WG 0,045	24
		Starane XL 0,8 + Pointer SX 0,03	31

H = Herbst; F = Frühjahr

In lagernden Beständen mit starker Spätverunkrautung hat sich die Vorerntebehandlung mit Glyphosat-Produkten (z. B. Roundup Ultra) zu ES 91 gut bewährt. Diese Maßnahme erleichtert den Mähdrusch und bekämpft auch Wurzelunkräuter.

3.7.2 Bekämpfung von Pilzkrankheiten

Die Intensität der Fungizidanwendung wird maßgeblich vom Krankheitsbefall, den herrschenden Witterungsbedingungen, der Sortenresistenz und dem zu erwartenden Ertragsniveau bestimmt. Im Allgemeinen erweist sich der Einsatz von Fungiziden zum Fahrenblattstadium (ES 37 bis 39) am wirtschaftlichsten in der Wintergerste. Schwerpunktkrankheiten sind in Thüringen Netzflecken, Rhynchosporium und Zwergrost. Weiterhin kommen regional stärker PLS-Flecken und Ramularia vor.

Die Auswertung einer Vielzahl von Versuchsergebnissen zeigte, dass die Wintergerste unter intensiven Anbaubedingungen ähnlich hohe Fungizideffekte bringt wie der Winterweizen. Da-

bei entscheiden vor allem Mittelwahl und Aufwandmenge der Fungizide über den wirtschaftlichen Erfolg. Doppelbehandlungen (z. B. zwei Blattbehandlungen) bzw. eine zusätzliche, vorgezogene Fußbehandlung (Halmbruch) besitzen in der Regel geringere Wirtschaftlichkeit. Eine einmalige, gezielte Fungizidbehandlung reicht in der Wintergerste in der Regel aus.

Der Fungizideinsatz sollte nach Bekämpfungsrichtwerten erfolgen:

Echter Mehltau:	60 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 51
Zwergrost:	30 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 59
Rhynchosporium:	50 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 51
Netzflecken:	20 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 51

Tabelle 9: Ausgewählte Fungizide in Wintergerste

Krankheiten	Mittel und Aufwandmenge (l o. kg/ha)	BBCH	Kosten (€/ha)
<u>Netzflecken</u> <u>Zwergrost</u> Rhynchosporium	Champion 0,8 + Diamant 0,8 Fandango 0,65 + Aviator Xpro 0,65 (Aviator Xpro Duo) Amistar Opti 1,8 + Gladio 0,6 Amistar Opti 1,8 + Opus Top 0,6 Input Xpro 1,5	37 - 49	60 - 64
<u>Rhynchosporium</u> <u>Netzflecken</u> Zwergrost	Fandango 0,65 + Aviator Xpro 0,65 (Aviator Xpro Duo) Capitan 0,6 + Stratego 0,6 Harvesan 0,6 + Acanto Pack 0,6	37 - 39	50 - 64
<u>Ramularia</u> Netzflecken u. a.	Credo 1,5 + Input 0,6 Champion Credo Pack (1,0 + 1,0)	49 - 51	61 - 65

3.7.3 Bekämpfung tierischer Schaderreger

Bei den tierischen Schaderregern wechselt die Befallssituation in den Jahren erheblich. Deshalb ist ein routinemäßiger Einsatz (z. B. in Tankmischungen mit anderen PSM) abzulehnen. Bei Fröhsaaten besteht im Herbst in einigen Regionen Thüringens die Gefahr der Übertragung des Gerstengelbverzweigungs-Virus (BaYDV) durch Blattläuse (Vektoren). Zur gezielten Vektorenbekämpfung sollte man auf den regionalen Warndienst und auf den Blattlausbefall im Bestand achten. Über den Bekämpfungserfolg entscheidet vor allem der Anwendungstermin der Insektizide. Tankmischungen des Insektizids mit der Herbizidanwendung erwiesen sich oftmals als zu früh. Im Frühjahr sind Insektizidanwendungen nur in Einzelfällen gerechtfertigt (z. B. gegen Getreidehähnchen, Blattläuse, Minierfliegen).

Tabelle 10: Ausgewählte Insektizide in Wintergerste

Schaderreger	Mittel und Aufwandmenge (ml o. g/ha)	Kosten (€/ha)
Virusvektoren (Herbst) Getreidehähnchen	Bulldock (300), Karate Zeon (75); Fastac SC Supercontact (100 bis 125)	6 - 10

3.7.4 Gelbmosaikvirus

Die Gerstenmosaikviren (BaYMV, BaMMV) sind in Thüringen weit verbreitet. Sie werden durch den Bodenpilz *Polymyxa graminis* übertragen. Herdweise Vergilbungen im Bestand, die sich über mehrere Jahre hinweg in Bearbeitungsrichtung ausbreiten, sind ein Hinweis für das Auftreten bodenbürtiger Viren. Die Pflanzen zeigen an den Blättern Mosaiksymptome und Vergilbung bis hin zu Absterbeerscheinungen. Durch den Virusbefall wird auch die Frosttoleranz

ranz der Pflanzen herabgesetzt, in Folge kann es zu verstärkter Auswinterung und lückigen Beständen kommen. Ertragsausfälle von bis zu 30 % sind möglich. Einmal befallene Flächen bleiben über mehrere Jahre hinaus verseucht. Deshalb ist der Anbau resistenter Sorten in Thüringen von großer Bedeutung (siehe Abschnitt 3.2 Sortenwahl).

3.7.5 Wachstumsregler

Die Intensität der Anwendung von Wachstumsreglern hängt u. a. von der Lageranfälligkeit der Sorte, der N-Düngung, der Bestandesdichte und der Wasserversorgung ab. Auf jeden Fall gilt es, die Applikation der Wachstumsregler vor Erscheinen der Grannen abzuschließen. Für die sichere Wirkung von ethephonhaltigen Mitteln (z. B. Camposan Extra) werden Tagesmitteltemperaturen von über 12 °C benötigt. Bei zu kalter Witterung kann der Einkürzungseffekt nahezu ausbleiben. Auch Moddus benötigt wüchsiges Wetter für eine sichere Wirkung, die Temperaturansprüche liegen jedoch niedriger. Extreme Witterungsbedingungen (z. B. Hitze und Trockenstress) kurz nach der Behandlung mit Wachstumsregulatoren können zu Kulturschäden führen.

Tabelle 11: Ausgewählte Wachstumsregler in Wintergerste

Standfestigkeit der Sorte	Wachstumsregler (l/ha)		Kosten (€/ha)
	ES (31) - 32	ES 39 - (49)	
gering	Moddus 0,4 + Camposan 0,3	Camposan 0,4	44
mittel	Moddus 0,5	Camposan 0,4	41
hoch	Moddus 0,4	Camposan 0,3	32
sehr hoch	Moddus 0,4	-	23

3.8 Ernte

Der Mähdrusch [90 bis 100 €/ha in Lohnarbeit (höhere Beträge incl. Dieseldieselkraftstoff)] mit Anbauhäcksler (ca. 5 €/ha) stellt die Vorzugsvariante für alle Flächen dar, von denen Stroh nicht geborgen werden soll. Eine maximale Druschleistung mit Gesamternteverlusten von < 5 % (davon < 1 % Schüttler- und Reinigungsverluste) ist anzustreben. Anforderungen an das Erntegut und zusätzliche Aufwendungen:

- naturtrockenes Korn < 14,5 % Feuchte
ab 14,6 % Feuchte Trocknungskosten
bei 15,5 % Feuchte: im Thüringer Mittel 0,90 €/dt (für jedes weitere % Feuchte: 0,30 €/dt) zuzüglich Masseabzug für Trocknungsschwund und Besatz > 2 %
Die Abstufungen für Trocknungskosten und Masseabzug sind zwischen den Händlern unterschiedlich.
- ab 2 % Besatz fallen Reinigungskosten an (z. B. bei 3,0 % Besatz bis 0,40 €/dt) (größere Differenzen in den Händlerkonditionen)
- Auswuchs auf Feld vermeiden

Wintergerste hat eine gute Mähdruscheignung und ihre frühe Reife entzerrt die Getreideernte. Der Mähdrusch ist auch bei hoher Anbaukonzentration in der Regel problemlos und zum optimalen Termin zu schaffen, wenn durch eine Sortenstaffelung die Abreife ausgedehnt wird. Betriebe mit hohem Wintergerstenanbau sollten deshalb zwei bis drei Sorten mit unterschiedlichen Reifezeitpunkten anbauen.

Die Ernteverluste liegen bei Wintergerste im Durchschnitt der Anbauflächen in Deutschland bei über 10 %. Moderne Wintergerstensorten ermöglichen bei guter Abreife eine ähnliche

Mähdruschleistung wie Weizen. Dazu ist eine optimale Maschineneinstellung erforderlich. Je höher die Feuchtigkeit und der Zwiewuchs und je zäher das Gerstenstroh, desto schärfer muss das Dreschwerk gestellt werden (Tab. 12). Die Grenze der Druschschärfe bildet der Bruchkornanteil, der nicht über 3 % liegen sollte.

Bei Grannenbesatz am Korn ist der Korbabstand zu verengen und Entgrannerleisten einzusetzen. Zwiewuchs und Verunkrautung erhöhen die Erntegutfeuchte. Die Vermeidung des Feuchteübertrittes auf das Korn ist durch eine Vorerntesikkation möglich.

Tabelle 12: Anpassung der Mähdreschereinstellung bei Zwiewuchs

Arbeitsorgan	ME	Anpassung der Mähdreschereinstellung	
Dreschtrommel	U/min	bis + 100	schärfer, jedoch nur so hoch, dass genügender Ausdrusch gegeben ist, aber nicht unnötig Zellsaft ausgequetscht wird
Korb	Raste	bis ± 1 bis 2	so eng wie nötig und so weit wie möglich, so dass gute Förderung gegeben ist (plus Fegeeffekt)
Klappensiebe	mm	bis + 2	stärker öffnen für gute Abscheidung
Gebläsedrehzahl	U/min	bis + 70	erhöhen, um schwere Teile abzuscheiden

Bei allen Maßnahmen ist auf Schüttler- und Reinigungsverluste zu achten. Bei unterschiedlicher Abreife der Wintergerste auf einem Schlag, ist der Bestand besonders auf Knickähren zu kontrollieren, gegebenenfalls sind reife Teile des Schlages separat zu ernten (Tab. 13).

Tabelle 13 : Knickährenverluste (Orientierungswerte)

Wintergerste	Knickähren (m ²)					
	1	2	5	8	10	15
	Ertragsverluste (kg/ha)					
	20	40	100	160	200	300

Eine der wichtigsten Maßnahmen bei Wintergerste ist das Kalibrieren der elektronischen Verlustkontrollgeräte. Feuchte oder zähe Grannen belegen die Sensoren oft so, dass die Messwerte nicht repräsentativ sind. Die Kalibrierung mittels der Mähdrescherprüfschale gewährleistet eine stets sichere Arbeit bzw. die volle Auslastung des Leistungspotenzials der Mähdrescher. Die Schüttler- und Reinigungsverluste sind durchsatzabhängig. Mit ihnen wird das Leistungsvermögen der Mähdrescher beeinflusst. Bei einer zu erwartenden starken Zunahme an Knickähren sollte der Schüttler- und Reinigungsverlust nicht zu gering veranschlagt werden, um die Leistung des Mähdreschers maximal auszunutzen.

Strohnutzung

Von den einheimischen Getreidearten hat Gerstenstroh neben Hafer den höchsten Futterwert. Für eine schlagkräftige Strohbergung stehen mit Rund- und Quaderballenpressen leistungsfähige Schlüsselmaschinen zur Verfügung (Tab. 14). Zur Sicherung einer qualitätsgerechten Strohernte und schnellen Räumung der Flächen muss vor allem in den Folgeprozessen Umschlag und Transport eine ausreichende Leistung gesichert werden. Die Nutzung vorhandener Umschlagtechnik (Mobilkräne, Front- und Radlader) sowie konventioneller Anhänger stellt aus der Sicht der Maschinenkosten eine Alternative zu den relativ teuren Ballenladewagen dar. Bei einer ausreichenden Kampagneleistung (große Stroherntefläche mit kurzer Transportentfernung) überwiegen die Vorteile der echten Einmannbedienung dieser Spezialtechnik für Laden, Transport und Entladen, insbesondere in Betrieben mit Lohnarbeitskräften.

Tabelle 14: Maschinenkosten und Arbeitsaufwand verschiedener Strohbergeverfahren
(Transportentfernung 5 km, erntbarer Strohertrag 45 dt/ha)

Position	ME	Rundballenpresse 120 kg/m ³ Ballentransport mit Anhänger	Quaderballenpresse 140 kg/m ³ Ballentransport mit Anhänger
Pressen	AKh/ha	0,75	0,45
Umschlag u. Transport	AKh/ha	2,2	1,45
Arbeitskräfte f. Umschlag u. Transport	-	6 (4 TE)	6 (4 TE)
var. Kosten Pressen	€/t	17,6	17,7
var. Kosten Umschlag u. Transport	€/t	21,3	13,9
Kosten Zwischensumme	€/t	38,9	31,6
Kosten Lagerung (60 €/m ³ NV ¹⁾)	€/t	29,2	25,0
Verfahrenskosten ²⁾	€/t	68,1	56,6

¹⁾ NV = Nutzvolumen

²⁾ incl. Zinsansatz

Die relativ hohen Kosten der Strohbergung und der in der Regel zweistufigen Stallungsausbringung übersteigen den Wert des organischen Düngers (Nährstoffgehalt mit Mineraldüngerpreisen angesetzt). Deshalb sollte der Strohbedarf auf das notwendige Maß begrenzt werden.

Die Strohverteilung auf dem Feld (Mehraufwendungen: 4 bis 5 €/ha variable Maschinenkosten beim Mähdrusch + 2 €/ha variable Kosten und 0,1 AKh/ha für zusätzliche Stickstoffausgleichsdüngung) ist deutlich kostengünstiger.

Dieser Vorteil greift jedoch nur voll, wenn das Stroh beim Dreschen in guter Qualität gehäckselt und verteilt wird, insbesondere bei pflugloser Bestellung der Nachfrucht.

Die hohen Stroherträge bei Wintergerste stellen dabei besondere Anforderungen an den technischen Zustand und die Einstellung des Häckslers am Mähdrescher.

3.9 Nachbehandlung, Aufbereitung und Vermarktung

Voraussetzungen für eine mittelfristige Lagerung von Getreide im Betrieb sind:

- Feuchtegehalte < 14,5 % in der gesamten Partie,
- Belüftungs- oder Kühlmöglichkeiten und
- Vermeidung von Erwärmung > 45 °C.

Unter ungünstigen Witterungsbedingungen gedroschene und inhomogene Partien (ungenügende Ausreife, Zwiewuchs und unreifes Fremdgetreide) erfordern eine Trocknung des Erntegutes. Dem Trocknungsprozess sollte immer eine Reinigung vorausgehen, diese erhöht dessen Wirksamkeit und spart Energie und Kosten.

Kaltbelüftung und Kühlung sind zu bevorzugen. Bei Warmlufttrocknung darf die Temperatur 45 ° C nicht überschreiten (Keimschäden).

Lagerung

Als Entscheidungshilfe für den Vermarktungszeitpunkt nach Lagerung im eigenen Betrieb oder im Fremdlager sind vom Preisangebot nach Lagerung die Aufwendungen für die Lagerung abzuziehen (Tab. 15). Liegt das Preisangebot zur Ernte über der ermittelten Differenz, so sollte dem Sofortverkauf zur Ernte der Vorrang gegeben werden.

Wintergerstenpartien, welche die unter Punkt 1 beschriebenen Kriterien sicher erfüllen, eignen sich wegen ihrer guten Absatzchancen und Preiserwartungen vorzugsweise zur Lagerung.

In viehhaltenden Betrieben sollte Wintergerste mit ausgesprochen niedrigem Hektolitergewicht und hohem Kornbesatz vorzugsweise selbst eingelagert und verwertet werden, um die qualitätsbedingten Verluste in Grenzen zu halten (Preisabzüge bei Nichterreichen der Standardqualität).

Indirekte monetäre Gründe für die Nutzung bzw. Erweiterung eigener Lagerkapazitäten können logistische Probleme beim Transport (relativ große Entfernungen und hohes Verkehrsaufkommen) sowie Preisdruck durch quasi Monopolstellung nur eines praktisch erreichbaren Händlers im Umfeld sein.

Tabelle 15: Kosten für Lagerung, Umschlag und Transport von Getreide

Kostenart	ME	Fremdlagerung bzw. -leistung	innerbetriebliche Lagerung
Finanzierung bei 5 % Zinsansatz	€/dt u. Monat	0,05	0,05
Lagerung	€/dt u. Monat	0,10 - 0,20	0,05 ¹⁾
Ein- und Auslagerung	€/dt	0,40 - 1,00	0,24 ²⁾
Schwund und Risiko (0,2 %/Monat)	€/dt u. Monat	-	0,03
Summe bei 5 Monaten Lagerdauer	€/dt	1,15 - 2,25	0,89

¹⁾ nur variable Kosten, die Festkosten für die Lagerung können bei Neuinvestitionen (120 €/t) bis zu 0,17 €/dt und Monat betragen

²⁾ Ein- und Auslagerungskosten für einen Teleskoplader einschließlich Personalkosten (2 x 48 €/h/40 t/h/10)

4 Verfahrensbewertung

Von den möglichen Vermarktungsvarianten werden zur besseren Vergleichbarkeit für die nachfolgende betriebswirtschaftliche Bewertung der „Verkauf frei Erfasser zur Ernte sowie nach fünf Monaten Eigenlagerung“ gewählt. Der unterstellte Winterfuttergerstenpreis zur Ernte von 12,50 €/dt stützt sich auf den Mittelwert aus den Jahren 2006 bis 2010. Wegen der sehr großen Volatilität in diesem Zeitraum liegt dieser Durchschnitt unter dem aktuellen Niveau zur Ernte 2011, die durch überregional niedrigere Erträge und damit Umsätze gekennzeichnet ist. Der Preisbonus für eine fünfmonatige Lagerung in Höhe von 0,25 €/dt resultiert ebenfalls aus mehrjährigen Notierungen der ZMP²⁾ bzw. AMI³⁾.

Die Spezialkosten leiten sich aus dem unter Punkt 3 beschriebenen naturalen Aufwendungen sowie aktuellen ortsüblichen Preisen (Saatgut, Düngemittel und Hagelversicherung) bzw. Listenpreisen (Pflanzenschutzmittel) ab. Beim Saatgut schlagen sowohl für Zukaufware als auch Nachbau die höheren Materialkosten zu Buche.

Die Mineraldüngerpreise sind nach der Spitze im Herbst 2008 auch im Verlauf der Wirtschaftskrise nicht wieder auf das Niveau zu Beginn des Fünfjahreszeitraumes gefallen. Im Bezugszeitraum Spätsommer 2010 bis Frühjahr 2011, der für das Erntejahr 2011 maßgeblich ist, haben sich die Preise im Vergleich zu 2006 bei Stickstoff und Phosphor um rund drei Viertel und bei Kalium um rund 100 % erhöht.

Wegen der erheblichen Preisschwankungen wurde die bisher vorgenommene eigene Preiserhebung, die aus Kapazitätsgründen nicht durchgängig zeitnah erfolgen konnte, durch die Verwendung von nunmehr verfügbaren externen Daten (MIO⁴⁾) ersetzt.

Für die Berechnung der Trocknungs- und Reinigungskosten in Tabellen 16 und 17 wird für mittlere Verhältnisse angenommen, dass 40 % der Erntemengen zu 0,33 €/dt gereinigt und 35 % der Erntemengen zu 0,90 €/dt getrocknet werden müssen.

In die Kalkulation der Maschinenkosten und des Arbeitszeitbedarfes fließen Ergebnisse des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) und eigene Erfahrungen ein. Die Unterlagen können bei den Autoren und im AINFO (<http://www.tll.de/ainfo> unter Schlagwort Richtwerte) eingesehen werden.

²⁾ Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle Berlin (aufgelöst im Mai 2009)

³⁾ Agrarmarkt Informations Gesellschaft mbH (ab September 2009)

⁴⁾ Marktinformationsgesellschaft Ost im Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Ihre Darstellung erfolgt im Kostenblock für die Arbeitserledigung untersetzt mit den Positionen Personal, Betriebsstoffe, Unterhaltung und AfA für Maschinen sowie Lohnarbeit. Die Aufwendungen liegen zwischen rund 420 €/ha bei 55 dt/ha und rund 455 €/ha bei 75 dt/ha (Tab. 16). Damit übertreffen diese bei niedrigem und mittlerem Ertrag die Direktkosten (Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Aufbereitung), während im Hohertragsbereich vor allem Dünge- und PSM ihren Kostenblock zum Schwerpunkt machen. Das trifft jedoch nur dort zu, wo entgegen der in vielen Unternehmen gängigen Sparpraxis Grunddünger gezielt gestreut und damit im Sinne der Ertragssicherung gehandelt wird.

Infolge des bisherigen Kosten- sowie Zeitdruckes in der Arbeitserledigung, wobei ersterer sich durch die permanenten Preiserhöhungen für Kraftstoffe, aber auch für die Anschaffung und Instandhaltung von Maschinen und Geräten ständig erhöht, sind die Einsparmöglichkeiten durch die Anwendung nicht wendender Bodenbearbeitungsverfahren mit 40 % ackerbaulich weitestgehend ausgereizt. Zur Bekämpfung von Durchwuchs macht sich nämlich nach der dominierenden Vorfrucht Winterweizen eine Saatzfurche erforderlich.

Die ausgewählten Schlüsselmaschinen der gehobenen Leistungsklasse (u. a. 140 kW Schlepper für die Bodenbearbeitung u. 175 kW Mähdrescher mit 6 m Schneidwerk) ermöglichen auf Schlägen mittlerer Größe (20 ha) ein rationelles Arbeitsverfahren. Der technologisch gebundene Arbeitszeitbedarf liegt bei Vermarktung zur Ernte zwischen rund 4,5 und 5,5 AKh/ha. Bei 1 800 h produktiv verfügbarer Arbeitszeit im Jahr wären damit von einer Arbeitskraft zwischen 400 und 330 ha zu bewirtschaften, wenn sich durch extreme Arbeitszeitverschiebung alle Arbeitsspitzen brechen ließen. Die durch die Umsetzung der Arbeitsgangfolge in den Jahres- und Betriebsablauf objektiv entstehenden Vorhaltekosten für die Arbeitskräfte sind in angemessenem Umfang vom Endprodukt zu tragen.

Die Personalkosten enthalten dafür einen Zuschlag von 2,5 AKh/ha für nicht termingebundene Arbeiten und sind somit nach bisherigen Erfahrungen eher knapp angesetzt. Dagegen erscheinen die Abschreibungen von 140 bis 150 €/ha im Praxisvergleich relativ hoch, weil der komplette Maschinenbesatz mit aktuellen Wiederbeschaffungspreisen berechnet wurde. Maßgeblichen Anteil an der Höhe des Betrages haben Mähdrescher (Neuwert 460 €/ha) sowie Schlepper (0,47 bis 0,53 kW/ha).

Der Beitrag zum Betriebsergebnis erhöht sich mit zunehmendem Ertrag bzw. Markterlös durch den sinkenden Anteil der Festkosten und des Teiles relativ ertragsunabhängiger Spezialkosten (Saatgut, Herbizide, variable Maschinenkosten für die Feldproduktion). Wegen der ertragsproportional notwendigen Steigerung des Betriebsmitteleinsatzes (u. a. Mineraldünger, Fungizide) folgt die Verbesserung des Betriebsergebnisses der Umsatzsteigerung nur anteilig.

Im Interesse höchster Wirtschaftlichkeit sind alle produktionstechnischen Maßnahmen, die relativ gleichbleibenden Aufwand verursachen, in guter Qualität und termingerecht durchzuführen. Dadurch kann der standort- und jahreswitterungsabhängige Grundertrag auf hohem Niveau realisiert sowie ein großer Marktwareanteil erreicht werden.

Jede Intensivierungsmaßnahme, mit der sich Ertrag steigern bzw. Verlust vermeiden lässt, hat so lange Sinn, wie der abzuschätzende finanzielle Mehrertrag mit hoher Wahrscheinlichkeit deren Kosten übertrifft. Dabei ist auch der Qualitätssicherung ein bedeutender Stellenwert zuzumessen (Hektolitergewicht, Kornbesatz).

Die zu erwartenden Effekte sind neben den Standort- und Witterungsbedingungen abhängig von der Relation der Futtergerstenpreise zu den Betriebsmittelkosten, die sich ab der Ernte 2007 ebenso wie die Erzeugerpreise sprunghaft verändert haben.

Mit Wintergerste ließen sich bei Eintreffen der sehr verhaltenen Preisprognose von 12,50 €/dt auch mit Qualitätsware sowie mit straffem Kostenregime bei aktuellem Betriebsmittelpreisniveau in allen Ertragsstufen die Kosten aus den Umsatzerlösen nicht annähernd decken (Tab. 16).

Der prämienfreie Beitrag zum Betriebsergebnis liegt zwischen -260 €/ha bei niedrigem Ertrag (55 dt/ha) und -225 €/ha bei hohem (75 dt/ha).

Damit würde Wintergerste von den umsatzbestimmenden Druschfrüchten in der Rangfolge der Wirtschaftlichkeit nach Winterroggen und -triticale einen hinteren Platz vor den Körnerleguminosen einnehmen. Dieser Bewertung liegt jedoch ein vergleichsweise schlechter Erzeugerpreis zu Grunde. Außerdem bleibt die besondere Eignung als Rapsvorfrucht und die Bedeutung als wirtschaftseigenes Kraftfutter unberücksichtigt.

Nach Zuordnung des aktuellen Wertes der Ackerflächenprämie (299 €/ha), die anteilig in der Betriebsprämie enthalten ist, leistet die Wintergerste einen Beitrag von rund 40 bis 75 €/ha zum Betriebsergebnis.

Für mittelfristige Wettbewerbsfähigkeit sind Spitzenerträge von 75 dt/ha und Erzeugerpreise über 18 €/dt sowie absolute Kostenführerschaft erforderlich (Schwerpunkte Personalaufwand für nicht termingebundene Arbeiten, Leitung und Verwaltung sowie Gemeinkosten).

Durch die Lagerhaltung verbessert sich das wirtschaftliche Ergebnis, wenn der Preisvorteil gegenüber der Ernte deutlich über 2 €/dt liegt oder vorhandener Lagerraum zu günstigeren Konditionen als zur unterstellten Investitionssumme (120 €/t) genutzt werden kann.

Im Durchschnitt der letzten Jahre wurde dieser Schwellenwert nicht erreicht und mit Lagerhaltung bei Wintergerste keine höhere Wertschöpfung erzielt (Tab. 17).

Die Lagerhaltung behält aber beim Innenumsatz von Wintergerste in Gemischtbetrieben ihre volle Berechtigung.

Tabelle 16: Richtwerte für Leistungen und Kosten der Wintergerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte und Durchschnittspreisen 2006 bis 2010

Position		ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
			55	65	75
Leistungen	Marktware Absatz	€/dt	12,5	12,5	12,5
		dt/ha	54,0	64,2	74,4
		€/ha	675	803	930
	Innenumsatz Saatgut	€/dt	12,5	12,5	12,5
		dt/ha	1,0	0,8	0,6
		€/ha	13	10	8
	Summe Umsatz	dt/ha	55	65	75
		€/ha	688	813	938
Direktkosten	Saatgut	€/ha	65	66	65
	Düngemittel	€/ha	145	172	198
	Pflanzenschutzmittel	€/ha	112	137	166
	Aufbereitung und Sonstiges	€/ha	28	33	38
	Summe	€/ha	351	409	468
Arbeits-erledi- gungskosten	Unterhaltung Maschinen	€/ha	75	78	81
	Kraft- u. Schmierstoffe	l/ha	81	85	88
	Kraft- u. Schmierstoffe €/l 0,80	€/ha	65	68	71
	Maschinenvermögen	€/ha	1614	1677	1739
	Schlepperleistungsbesatz	kW/ha	0,47	0,50	0,53
	AfA Maschinen	€/ha	140	146	152
	Arbeitszeitbedarf termingebunden	AKh/ha	4,6	5,0	5,3
	Arbeitszeitbedarf nicht termingebunden	AKh/ha	2,5	2,5	2,5
	Personalkosten 9,04 €/h Nebenk. 50%	€/ha	97	101	106
	Lohnarbeit	€/ha	0	0	0
	Summe	€/ha	376	393	410
Leitung u. Verw. (Personalk.)	Anteil an Produktion 45%	€/ha	44	46	48
Arbeits-erl. incl. L+V	Summe	€/ha	420	439	457
Kosten für Zahlungsansprüche		€/ha			
Gebäudekosten	Vermögen	€/ha	0	0	0
	Unterhaltung	€/ha	0	0	0
	AfA	€/ha	0	0	0
	Summe	€/ha	0	0	0
Flächenkosten	Pacht €/BP 3,0	BP	35	45	55
		€/ha	105	135	165
Sonstige Kosten	Berufsgenossenschaft	€/ha	20	20	20
	sonstiger allg. Betriebsaufwand	€/ha	50	50	50
	Summe	€/ha	70	70	70
Summe Kosten		€/ha	946	1052	1160
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis		€/ha	-258	-240	-223
Flächenzahlungen 9% Modulation		€/ha	299	299	299
Beitrag z. Betriebserg. incl. Flächenzahlungen		€/ha	41	60	77
Beitrag zum Betriebseinkommen		€/ha	286	342	395
Beitrag zum Cash flow I		€/ha	181	206	229
Kapitalbind. 50% Sachanl. 60% var. Ko.+ Pers.		€/ha	1185	1259	1333
Zinsansatz 3,5%		€/ha	41	44	47
Beitrag z. Betriebserg. incl. Flächenzahl. u. Zinsansatz		€/ha	0	16	30
Deckungsbeitrag prämienfrei		€/ha	197	258	318

Tabelle 17: Richtwerte für Leistungen und Kosten der Wintergerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung nach Lagerung und Durchschnittspreisen 2006 bis 2010

Position		ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
			55	65	75
Leistungen	Marktware Absatz	€/dt	12,75	12,75	12,75
		dt/ha	53,5	63,6	73,7
		€/ha	682	810	939
	Innenumsatz Saatgut	€/dt	12,5	12,5	12,5
		dt/ha	1,0	0,8	0,6
		€/ha	13	10	8
	Summe Umsatz	dt/ha	54,5	64,4	74,3
		€/ha	694	820	947
Direktkosten	Saatgut	€/ha	65	66	65
	Düngemittel	€/ha	145	172	198
	Pflanzenschutzmittel	€/ha	112	137	166
	Aufbereitung und Sonstiges	€/ha	30	36	41
	Summe	€/ha	353	411	471
Arbeits-erledi- gungskosten	Unterhaltung Maschinen	€/ha	81	86	90
	Kraft- u. Schmierstoffe	l/ha	89	94	99
	Kraft- u. Schmierstoffe €/l 0,80	€/ha	71	75	79
	Maschinenvermögen	€/ha	1714	1796	1876
	Schlepperleistungsbesatz	kW/ha	0,55	0,59	0,64
	AfA Maschinen	€/ha	148	156	163
	Arbeitszeitbedarf termingebunden	AKh/ha	6,1	6,7	7,3
	Arbeitszeitbedarf nicht termingebunden	AKh/ha	2,5	2,5	2,5
	Personalkosten 9,04€/h Nebenk. 50%	€/ha	116	125	133
	Lohnarbeit	€/ha	0	0	0
	Summe	€/ha	417	441	465
Leitung u. Verw. (Personalk.)	Anteil an Produktion 45%	€/ha	52	56	60
Arbeits-erl. incl. L+V	Summe	€/ha	469	497	525
Kosten für Zahlungsansprüche		€/ha			
Gebäudekosten	Vermögen	€/ha	662	782	903
	Unterhaltung	€/ha	8	9	11
	AfA	€/ha	29	35	40
	Summe	€/ha	37	44	51
Flächenkosten	Pacht €/BP 3,0	BP	35	45	55
		€/ha	105	135	165
Sonstige Kosten	Berufsgenossenschaft	€/ha	20	20	20
	sonstiger allg. Betriebsaufwand	€/ha	50	50	50
	Summe	€/ha	70	70	70
Summe Kosten		€/ha	1034	1157	1281
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis		€/ha	-340	-337	-334
Flächenzahlungen 9% Modulation		€/ha	299	299	299
Beitrag z. Betriebserg. incl. Flächenzahlungen		€/ha	-41	-37	-35
Beitrag zum Betriebseinkommen		€/ha	233	278	322
Beitrag zum Cash flow I		€/ha	137	153	168
Kapitalbind.	50% Sachanl. 60% var. Ko.+ Pers.	€/ha	1593	1741	1889
Zinsansatz	3,5%	€/ha	56	60,9	66
Beitrag z. Betriebserg. incl. Flächenzahl. u. Zinsansatz		€/ha	-97	-98	-101
Deckungsbeitrag prämienfrei		€/ha	189	248	307